

PCT

ORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro



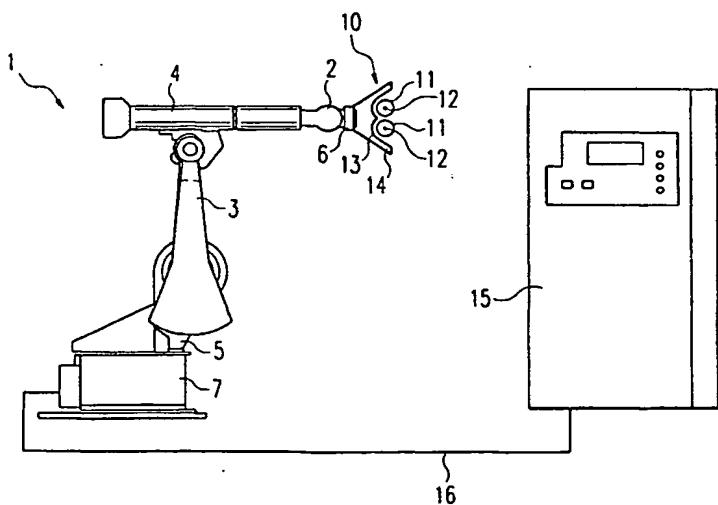
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/60295
F26B 3/30		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. Oktober 2000 (12.10.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/02773	(81) Bestimmungsstaaten: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(22) Internationales Anmeldedatum: 29. März 2000 (29.03.00)	
(30) Prioritätsdaten: 199 15 059.1 1. April 1999 (01.04.99) DE	
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): ADVANCED PHOTONICS TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; Bruckmühler Strasse 27, D-83052 Bruckmühl-Heufeld (DE).	
(72) Erfinder; und	Veröffentlicht
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): BÄR, Kai, K., O. [DE/DE]; Bruckmühler Strasse 27, D-83052 Bruckmühl-Heufeld (DE); GAUS, Rainer [DE/DE]; Bruckmühler Strasse 27, D-83052 Bruckmühl-Heufeld (DE).	<i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(74) Anwälte: BOHNENBERGER, Johannes usw.; Meissner, Bolte & Partner, Postfach 86 06 24, D-81633 München (DE).	

(54) Titel: INFRARED IRRADIATION

(54) Bezeichnung: INFRAROTBESTRAHLUNG



(57) Abstract

The invention relates to a method and system for irradiating objects with infrared radiation, especially for drying and/or fixing superficial layers. According to the invention, a radiation source (10) is moved by a robot (1) into one or more working positions, and the respective object is irradiated in said working position(s).

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zur Bestrahlung von Bestrahlungsobjekten mit Infrarotstrahlung, insbesondere zur Trocknung und/oder Fixierung von Oberflächenschichten, wobei eine Strahlungsquelle (10) mittels eines Roboters (1) in eine oder mehrere Arbeitspositionen bewegt wird, in der bzw. in denen das jeweilige Bestrahlungsobjekt bestrahlt wird.

### ***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

---

### Infrarotbestrahlung

---

#### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zur Bestrahlung von Bestrahlungsobjekten mit Infrarotstrahlung, 5 insbesondere zur Trocknung und/oder Fixierung von Oberflächenschichten.

Beispielsweise bei der serienweisen Lackierung der Oberflächen von Gegenständen ist es bekannt, die Gegenstände 10 durch eine Lackierungskammer hindurch zu transportieren. In der Lackierungskammer befindet sich ein Nebel aus Lacktröpfchen, der sich auf den Oberflächen der Gegenstände niederschlägt. Anschließend werden die Gegenstände in eine Trocknungskammer transportiert, wo die Lackschicht getrocknet 15 wird.

Insbesondere bei Gegenständen mit unregelmäßig geformten, komplizierten Oberflächen ist es weiterhin bekannt, Industrieroboter einzusetzen, die frei programmierbar sind 20 und weitgehend gleichmäßig dicke Lackschichten auf die zu lackierenden Bereiche der Oberflächen aufspritzen. Mit Hilfe der Industrieroboter lassen sich selbst schwer zugängliche Stellen der Oberfläche erreichen, etwa im Bereich von Ausnehmungen, Hohlräumen, Fugen und dergleichen. Auch ist es 25 durch Einsatz der Industrieroboter möglich, nur Teilbereiche der Oberfläche zu lackieren.

5 In der Automobilfertigung werden in ähnlicher Weise Industrieroboter eingesetzt, um Hohlraumversiegelungen, beispielsweise in den Radkästen einer Karosserie, vorzunehmen. Das pastöse oder flüssige Versiegelungsmaterial wird beispielsweise über eine Spritzpistole, die von dem Industrieroboter getragen wird, an der Hohlraumoberfläche angeordnet.

10 15 Die Trocknung bzw. Fixierung der genannten, mit Hilfe von Industrierobotern aufgebrachten Materialien erfolgt üblicherweise in Durchlauföfen. Die Gegenstände durchlaufen den Durchlaufofen in einer vorgegebenen Durchlaufzeit, die derart bemessen ist, daß die gewünschte Trocknung bzw. Fixierung der aufgetragenen Materialien erreicht wird. Die Durchlaufzeiten betragen typischerweise mehrere Minuten.

20 Bekannt ist auch die Trocknung bzw. Fixierung in Durchlaufkammern, in denen großflächige Infrarotstrahler, zum Beispiel an den Kammerwänden, angeordnet sind. Diese Infrarotstrahler werden typischerweise bei Oberflächentemperaturen von weniger als 1000 K betrieben.

25 30 Bei den Durchlauföfen bzw. Strahlungskammern werden zwangsläufig große Oberflächenbereiche der Gegenstände oder sogar der gesamte Gegenstand erwärmt. Material, das an schwer zugänglichen und/oder versteckten Stellen der Oberfläche angeordnet wurde, kann daher in der Regel nur getrocknet bzw. fixiert werden, indem der Gegenstand zumindest im Bereich dieser Stellen durchgewärmt wird. Es findet also eine Trocknung bzw. Fixierung durch Wärmeleitung statt. Die dabei transportierte Wärme muß zuvor über die Oberfläche des Gegenstandes in diesen eingedrungen sein. Weiterhin ist es nicht möglich, mit der Trocknung bzw. Fixierung der applizierten Materialien zu beginnen, während an anderen Stellen der Oberfläche des Gegenstandes noch appliziert wird.

35 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und ein System zur Bestrahlung von Bestrahlungsobjekten mit

Infrarotstrahlung anzugeben, die eine schnell wirkende Infrarotbestrahlung selbst an schwer zugänglichen Stellen und eine gezielte Bestrahlung einzelner Oberflächenbereiche der Bestrahlungsobjekte erlauben. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein für das Verfahren bzw. das System geeignetes Mittel zur Bestrahlung der Bestrahlungsobjekte mit Infrarotstrahlung anzugeben.

Die Aufgaben werden durch ein Verfahren mit den Merkmalen des 10 Anspruchs 1, durch ein System mit den Merkmalen des Anspruchs 9 und durch eine Verwendung mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der jeweils abhängigen Ansprüche.

15 Gemäß einem Kerngedanken der Erfindung wird eine Infrarot-Strahlungsquelle mittels eines Roboters in eine oder mehrere Arbeitspositionen bewegt, in der bzw. in denen das jeweilige Bestrahlungsobjekt bestrahlt wird. Unter dem Begriff Roboter werden Industrieroboter und dergleichen bewegliche 20 Vorrichtungen verstanden, die in der Lage sind, die Strahlungsquelle in die gewünschte Arbeitsposition bzw. Arbeitspositionen zu bringen. Zweckmäßigerweise ist der Roboter frei programmierbar, so daß innerhalb seines Arbeitsbereiches jede beliebige Position angefahren werden 25 kann und vorzugsweise in jeder der Positionen die Strahlungsquelle frei vorgebbar ausgerichtet werden kann.

Als Strahlungsquelle wird eine Halogenlampe bevorzugt, die insbesondere eine ringförmige, strahlungsdurchlässige Röhre 30 und einen sich in der Röhre erstreckenden Glühfaden aufweisen kann. Alternativ oder zusätzlich kann die Halogenlampe zumindest eine in gerader Richtung verlaufende strahlungsdurchlässige Röhre mit einem sich in der Röhre erstreckenden Glühfaden aufweisen.

35 Vorzugsweise ist die Strahlungsquelle mit einem Reflektor zur Reflexion von Infrarotstrahlung der Strahlungsquelle in Richtung eines oder mehrerer Bestrahlungsobjekte kombiniert.

Dabei ist der Reflektor gemeinsam mit der Strahlungsquelle durch den Roboter bewegbar. In besonderer Ausgestaltung ist der Reflektor unabhängig von einer Bewegung der Strahlungsquelle derart bewegbar, insbesondere aufklappbar, 5 daß er in einer Arbeitsposition zur konzentrierten Bestrahlung des bzw. der Bestrahlungsobjekte ausgerichtet werden kann. Die von der Bewegung der Strahlungsquelle unabhängige Ausrichtungsbewegung kann bereits während der Bewegung der Strahlungsquelle durch den Roboter beginnen oder 10 erfolgen. Auf diese Weise läßt sich die Kombination aus Strahlungsquelle und Reflektor selbst in schwer zugängliche Arbeitspositionen bringen, etwa in Hohlräume hinein.

15 Zweckmäßigerweise weist der Roboter eine Halterung zum Haltern der Strahlungsquelle auf, wobei die Halterung über eine verschwenkbare und/oder linearbewegliche robotronische Mechanik mit einer Abstützeinrichtung zur ortsfesten 20 Abstützung des Roboters verbunden ist. In an sich bekannter Weise ist die robotronische Mechanik insbesondere mehrachsig, beispielsweise sechsachsig, verschwenkbar. Durch Kombination mit einer geeigneten Robotersteuerung kann auf diese Weise die oben beschriebene, frei vorgebbare und beliebige Positionierung und Ausrichtung der Strahlungsquelle angefahren bzw. eingestellt werden.

25 Bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Strahlungsquelle derart stetig in einem Gebiet von Arbeitspositionen bewegt, daß die Infrarotstrahlung einen oder mehrere Oberflächenbereiche des Bestrahlungsobjektes 30 überstreicht. Die Strahlungsquelle "scannit" sozusagen die Oberfläche des Bestrahlungsobjektes. Auf diese Weise lassen sich selbst Oberflächen mit den kompliziertesten Geometrien mit gleichmäßigem Energieeintrag pro Oberflächeneinheit bestrahlen. Auch ist es möglich, etwa bei der Beschichtung 35 von Karosserien, in einem Oberflächenbereich bzw. im Bereich von Fugen, Hohlräumen oder dergleichen Aufnahmeräumen mit der Bestrahlung zu beginnen, während noch an anderer Stelle Material appliziert wird. Insbesondere ist es somit nicht

erforderlich, die gesamte Oberfläche bzw. das gesamte Bestrahlungsobjekt oder wenigstens große Teile davon zu behandeln, wenn nur in kleineren Teilbereichen eine Bestrahlung bzw. Behandlung notwendig ist. Daher können durch 5 die Erfindung Produktionszeiten verkürzt werden und unter Umständen Durchlauföfen, Bestrahlungskammern und dergleichen großräumige Einrichtungen eingespart werden.

Auch macht die Erfindung die Behandlung schwerst zugänglicher 10 Oberflächenbereiche möglich. Beispielsweise erfordert die Applizierung von dünnflüssigen Materialien in Ausnehmungen oder in Hohlräumen des Bestrahlungsobjekts eine schnelle Trocknung bzw. Verfestigung des applizierten Materials. Es kann daher nicht gewartet werden, bis das Bestrahlungsobjekt 15 in einen entfernten Durchlaufofen oder in eine Bestrahlungskammer transportiert worden ist. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird daher vorgeschlagen, zumindest eine Arbeitsposition so zu wählen, daß die Infrarotstrahlung in eine Ausnehmung oder 20 in einen Hohlraum des Bestrahlungsobjektes eingestrahlt wird.

Die Bestrahlung mit Infrarotstrahlung im Sinne der Erfindung ist in verschiedenartigsten Anwendungsfällen einsetzbar. Außer der bereits genannten Trocknung und/oder Fixierung von 25 Oberflächenschichten seien hier beispielhaft noch die Härtung von Füllstoffen in Fugen oder dergleichen Aufnahmeräumen, die Qualitätskontrolle durch Bestrahlung mit Infrarotstrahlung und die Erwärmung des Bestrahlungsobjektes zur Vorbereitung nachfolgender Verfahrensschritte, etwa beim Auflaminieren von 30 Stoffen oder Gegenständen, genannt. Auch ist die Erfindung grundsätzlich auch bei der Bestrahlung von Bestrahlungsobjekten mit elektromagnetischer Strahlung in anderen Wellenlängenbereichen einsetzbar, z. B. im Ultraviolettbereich oder im sichtbaren Bereich.

35

Besonders zweckmäßig ist die Erfindung einsetzbar, wenn vor der Bestrahlung des Bestrahlungsobjekts mit der Applizierung eines Materials begonnen wird, welches an der Oberfläche

und/oder in Fugen, Hohlräumen oder dergleichen Aufnahmeräumen des Bestrahlungsobjekts angeordnet wird und welches durch die Bestrahlung getrocknet und/oder fixiert wird. In vorteilhafter Weise kann dann auch die Applizierung mittels eines Roboters vorgenommen werden, der eine Appliziervorrichtung in eine oder mehrere Arbeitspositionen bewegt. Bei einer Weiterbildung stimmen der Bewegungsablauf des Roboters zur Applizierung und des Roboters zur Bestrahlung zumindest teilweise überein und/oder werden bei den jeweiligen Bewegungen zumindest teilweise kongruente Bewegungsbahnen durchlaufen. Bei dem Roboter zur Applizierung des Materials kann es sich sowohl um den selben Roboter wie zur Bestrahlung des Bestrahlungsobjekts als auch um einen anderen Roboter handeln. In jedem Fall hat diese Ausgestaltung den Vorteil, daß die Steuerung des Roboters bzw. der Roboter in gleicher oder ähnlicher Weise erfolgen kann. Beispielsweise kann ein Computerprogramm zur Steuerung des oder der Roboter in gleicher oder ähnlicher Weise ablaufen.

20 Besonders bevorzugt wird der Einsatz von Infrarotstrahlung im nahen Infrarot, d. h. im Wellenlängenbereich zwischen dem sichtbaren Bereich und 1,5 Mikrometer Wellenlänge. Dementsprechend wird insbesondere eine Strahlungsquelle mit einem thermischen Strahlkörper verwendet, der für die Emission von elektromagnetischer Strahlung bei Oberflächentemperaturen von mehr als 2000 K, insbesondere von mehr als 2500 K ausgelegt ist. Der Betrieb bei derart hohen Oberflächentemperaturen hat den Vorteil, daß gemäß dem 25 Plankschen Strahlungsgesetz die Strahldichte der emittierten Strahlung etwa mit der vierten Potenz der absoluten Oberflächentemperatur zunimmt (vorausgesetzt, daß der Emissionsgrad näherungsweise temperaturunabhängig ist). Bei den vorgeschlagenen hohen Temperaturen läßt sich daher in kurzer Zeit der für die Bestrahlung erforderliche 30 Energieeintrag auf dem Bestrahlungsobjekt erreichen. Besonders bevorzugt wird daher die Verwendung von Strahlungsquellen mit thermischen Strahlkörpern, die bei

Oberflächentemperaturen von mehr als 3000 K betrieben werden können. In diesem Fall liegt das energetische Maximum der emittierten Strahlung bei Wellenlängen kleiner als 1 Mikrometer. Ein weiterer Vorteil der mit dementsprechend hoher Strahlungsflußdichte erreichbaren kurzen Bestrahlungszeiten liegt in der geringen Durchwärmung des Bestrahlungsobjekts. So können die Oberflächen der Bestrahlungsobjekte bzw. die an der Oberfläche angeordneten Schichten in kurzer Zeit durchwärmst werden, wobei aber keine Zeit für eine Durchwärmung des Bestrahlungsobjekts durch Wärmeleitung bleibt. Durch Abstimmung des eingestrahlten Strahlungsspektrums auf die Absorptionseigenschaften der Oberfläche des Bestrahlungsobjekts bzw. der dort befindlichen Oberflächenschichten kann die Durchwärmung sogar gezielt bis zu einer bestimmten Tiefe begrenzt werden. Ist beispielsweise der Absorptionsgrad einer Oberflächenschicht deutlich geringer als 1, wird jedoch aufgrund der Dicke der Oberflächenschicht nahezu die gesamte Strahlungsenergie bereits in der Oberflächenschicht absorbiert, findet zwar eine Durchwärmung der Oberflächenschicht statt, jedoch keine nennenswerte Erwärmung der darunterliegenden Schicht oder Schichten.

Anhand der beigefügten Zeichnung werden nun Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung näher erläutert. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt. Die einzelnen Figuren der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein System zur Bestrahlung von Bestrahlungsobjekten mit Infrarotstrahlung und

Fig. 2 Schwenkachsen eines sechsachsigen Roboters, ähnlich dem in Fig. 1 dargestellten Roboter.

35

Die schematische Darstellung von Fig. 1 zeigt einen Roboter 1, der einen Halogenstrahler 10 trägt. In der Darstellung von Fig. 1 befindet sich der Roboter 1 bzw. der Halogenstrahler

10 in einer Bereitschaftsposition. Aus der Bereitschaftsposition heraus kann der Roboter 1 den Halogenstrahler 10 in verschiedene Arbeitspositionen bewegen und den Halogenstrahler 10 so ausrichten, daß vorprogrammierte Oberflächenbereiche eines nicht dargestellten Bestrahlungsobjekts mit definierter Strahlungsflußdichte und in einem definierten Bestrahlungszeitraum bestrahlt werden. Der hierzu erforderliche Bewegungsablauf des Roboters 1 sowie die 10 zeitliche Steuerung des für die gewünschte Infrarotstrahlung benötigten elektrischen Stromes werden durch eine Steuerungseinheit 15 gesteuert. Die Steuerungseinheit 15 ist über Steuerungsleitungen 16 mit einem Grundgestell 7 des Roboters 1 verbunden. Von dort werden die einzelnen 15 Steuerungsleitungen zu ihrem jeweiligen Anschlußpunkt geführt.

Der Roboter 1 ist, wie in Fig. 2 dargestellt, sechsachsig verschwenkbar. Um die Schwenkachse I, die in vertikaler 20 Richtung verläuft, ist ein Karussell 5 des Roboters 1 gegenüber dem Grundgestell 7 verschwenkbar. Wiederum gegenüber dem Karussell 5 ist eine Schwinge 3 des Roboters 1 um die in horizontaler Richtung verlaufende Schwenkachse II verschwenkbar. Am oberen Ende der Schwinge 3 befindet sich 25 die Schwenkachse III, um die ein Arm 4 des Roboters 1 gegenüber der Schwinge 3 verschwenkbar ist. Die Schwenkachse III verläuft parallel zu der Schwenkachse II. Am vorderen Ende des Arms 4 befindet sich der Gerätehalter 6. Der Arm 4 ist jedoch in sich nicht unbeweglich, sondern bietet drei 30 weitere Möglichkeiten für Schwenkbewegungen. Zum einen kann der gesamte vordere Teil des Arms 4 gegenüber dem hinteren Teil, welcher schwenkbar mit der Schwinge 3 verbunden ist, um die Längsachse des Arms 4, d. h. um die Schwenkachse IV verschwenkt werden. Im vorderen Teil des Arms 4 befindet sich 35 eine Zentralhand 2, welche um die quer zur Längsachse des Arms 4 verlaufende Schwenkachse V verschwenkbar ist. Weiterhin ist der Gerätehalter 6 um die Schwenkachse VI verschwenkbar, wobei die Schwenkachse VI senkrecht zur

Schwenkachse V verläuft. Die Schwenkachsen IV und VI sind in der in Fig. 2 gezeigten Darstellung identisch. Wird jedoch die Zentralhand 2 um die Schwenkachse V gegenüber der gezeigten Position verschwenkt, verändert sich die relative 5 Lage der beiden Schwenkachsen IV und VI zueinander, und zwar derart, daß die beiden Schwenkachsen in einer gemeinsamen, vertikalen Ebene liegen.

Wie in Fig. 1 dargestellt ist an dem Gerätehalter 6 der 10 Halogenstrahler 10 befestigt, so daß der Halogenstrahler 10 gemäß den zuvor beschriebenen Bewegungsmöglichkeiten bewegbar ist. Der Halogenstrahler 10 weist zwei in gerader Richtung verlaufende, parallel zueinander angeordnete Quarzglasröhren 11 auf, in denen luftdicht abgeschlossen in Halogenatmosphäre 15 jeweils ein Wolframglühfaden 12 entlang der Längsachsen der Quarzglasröhren 11 verläuft. Da die Wolframglühfäden 12 äußerst dünn sind und daher nur eine geringfügig kleine thermische Masse haben, wird beim Einschalten des 20 elektrischen Glühstromes durch die Wolframglühfäden 12 binnen weniger Bruchteile von Sekunden die gewünschte, dem elektrischen Strom entsprechende Temperatur erreicht. Die Oberflächentemperatur der Wolframglühfäden 12 liegt vorzugsweise bei etwa 3100 K.

25 Die beiden Quarzglasröhren 11 werden an ihren Enden durch eine nicht dargestellte Halterung an dem Trägerkörper 14 gehaltert. Der Trägerkörper 14 weist eine ausgehöhlte Form auf, die entsprechend der Formgebung und Position der beiden Quarzglasröhren 11 ausgestaltet ist und einen Reflektor 13 30 zur Reflexion der von den Wolframglühfäden 12 in rückwärtige Richtung emittierten Infrarotstrahlung dient. Der Trägerkörper 14 ist in Fig. 1 seitlich aufgeschnitten dargestellt. Die reflektierende Oberfläche des Reflektors 13 besteht aus poliertem Aluminium und verläuft in der 35 Darstellung von Fig. 1 etwa entlang einer Doppelparabel.

Das in Fig. 1 dargestellte System wird beispielsweise bei der Fertigung von Automobil-Karosserien zur Trocknung pastöser

oder flüssiger Materialien eingesetzt, welche an versteckten Stellen der Karosserie, etwa in Radkästen oder dergleichen Hohlräumen auf der Oberfläche der Karosserie aufgebracht wurden. Um kurze Produktionszeiträume zu erreichen, beginnt 5 die Trocknung mittels des Roboters 1 und der Halogenstrahler 10 unmittelbar nach dem Aufbringen der flüssigen oder pastösen Materialien, noch während an anderer Stelle der Karosserie diese Materialien aufgebracht werden. Dabei werden auch die flüssigen oder pastösen Materialien mit Hilfe eines 10 Roboters gleicher Bauweise wie der Roboter 1 aufgebracht. Dieser nicht dargestellte Roboter bewegt eine Spritzdüse in Arbeitsposition, aus der das flüssige oder pastöse Material auf die Karosserie gespritzt wird. Dabei sind die Spritzdüse und der Halogenstrahler 10 so ausgelegt und werden derart 15 betrieben, daß der Abstand des Gerätehalters 6 bzw. des Gerätehalters des anderen Roboters von der zu trocknenden Oberfläche beim Spritzen und beim Trocknen der gleiche ist. Daher können die beiden Roboter dieselben Bewegungsabläufe 20 ausführen, um die Spritzdüse bzw. den Halogenstrahler 10 in Arbeitsposition zu bringen. Nach dem Aufspritzen wird lediglich die Karosserie ein Stück weiter transportiert, damit der zu trocknende Oberflächenbereich der Karosserie in 25 erreichbarer Position für den Roboter 1 ist. Der Aufwand für die Steuerung von zwei Robotern ist daher nicht wesentlich größer als der Aufwand für die Steuerung eines Roboters. Insbesondere kann der in der Steuerungseinheit 15 programmierte Bewegungsablauf annähernd identisch zweimal zeitversetzt hintereinander ausgeführt werden.

Bezugszeichenliste

1	Roboter
35 2	Zentralhand
3	Schwinge
4	Arm
5	Karussell

11

- 6           Gerätehalter
- 7           Grundgestell
- 10          Halogenstrahler
- 11          Quarzglasröhre
- 5    12          Wolframglühfaden
- 13          Reflektor
- 14          Trägerkörper
- 15          Steuerungseinheit
- 16          Steuerungsleitungen
- 10   I-VI       erste bis sechste Schwenkachse

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Bestrahlung von Bestrahlungsobjekten mit Infrarotstrahlung, insbesondere zur Trocknung und/oder Fixierung von Oberflächenschichten, wobei eine Strahlungsquelle (10) mittels eines Roboters (1) in eine oder mehrere Arbeitspositionen bewegt wird, in der bzw. in denen das jeweilige Bestrahlungsobjekt bestrahlt wird.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Strahlungsquelle (10) derart stetig in einem Gebiet von Arbeitspositionen bewegt wird, daß die Infrarotstrahlung einen oder mehrere Oberflächenbereiche des Bestrahlungsobjekts überstreicht.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei zumindest eine Arbeitsposition so gewählt wird, daß die Infrarotstrahlung in eine Ausnehmung oder in einen Hohlraum des Bestrahlungsobjekts eingestrahlt wird.
- 20 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei vor der Bestrahlung des Bestrahlungsobjekts mit der Applizierung eines Materials begonnen wird, welches an der Oberfläche und/oder in Fugen, Hohlräumen oder dergleichen Aufnahmeräumen des Bestrahlungsobjekts

angeordnet wird und welches durch die Bestrahlung getrocknet und/oder fixiert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei auch die Applizierung mittels eines Roboters vorgenommen wird, der eine Applizierzvorrichtung in eine oder mehrere Arbeitspositionen bewegt.

10. Verfahren nach Anspruch 5, wobei der Bewegungsablauf des Roboters zur Applizierung und des Roboters (1) zur Bestrahlung zumindest teilweise übereinstimmen und/oder zumindest teilweise kongruente Bewegungsbahnen durchlaufen werden.

15. 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Infrarotstrahlung ein spektrales Strahldichte-Maximum im nahen Infrarot aufweist.

20. 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei eine Vielzahl von Bestrahlungsobjekten nacheinander durch dieselbe Strahlungsquelle (10) bestrahlt werden, wobei derselbe Roboter (1) die Strahlungsquelle (10) bewegt und wobei aus Sicht der Bestrahlungsobjekte die Strahlungsquelle (10) jeweils dieselbe Bewegungsbahn durchläuft.

25. 9. System zur Bestrahlung von Bestrahlungsobjekten mit Infrarotstrahlung, insbesondere zur Trocknung und/oder Fixierung von Oberflächenschichten, mit - einer Strahlungsquelle (10) zur Erzeugung der Infrarotstrahlung und - einem Roboter (1) zur Bewegung der Strahlungsquelle (10) in eine oder mehrere Arbeitspositionen, in der bzw. in denen das jeweilige Bestrahlungsobjekt bestrahlt wird.

30. 10. System nach Anspruch 9, wobei die Strahlungsquelle (10) einen thermischen

Strahlkörper (12) aufweist, der für die Emission von elektromagnetischer Strahlung bei Oberflächentemperaturen von mehr als 2000 K, insbesondere von mehr als 2500 K ausgelegt ist.

5

11. System nach Anspruch 9 oder 10, wobei der Roboter (1) eine Halterung (6) zum Haltern der Strahlungsquelle (10) aufweist, wobei die Halterung (6) über eine verschwenkbare und/oder linearbewegliche robotronische Mechanik (2...6) mit einer Abstützeinrichtung (7) zur ortsfesten Abstützung des Roboters (1) verbunden ist.
12. System nach Anspruch 11, wobei die robotronische Mechanik (2...6) mehrachsig, insbesondere sechsachsig, verschwenkbar ist.
13. System nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei die Strahlungsquelle (10) mit einem Reflektor (13) zur Reflexion von Infrarotstrahlung der Strahlungsquelle (10) in Richtung eines oder mehrerer Bestrahlungsobjekte kombiniert ist und wobei der Reflektor (13) gemeinsam mit der Strahlungsquelle (10) durch den Roboter (1) bewegbar ist.
14. System nach Anspruch 13, wobei der Reflektor unabhängig von einer Bewegung der Strahlungsquelle derart bewegbar ist, insbesondere aufklappbar ist, daß er in einer Arbeitsposition zur konzentrierten Bestrahlung des bzw. der Bestrahlungsobjekte ausgerichtet werden kann.
15. Verwendung einer Halogenlampe (10) zur Bestrahlung von Bestrahlungsobjekten mit Infrarotstrahlung, insbesondere als Strahlungsquelle bei der Ausführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Halogenlampe (10) mittels eines Roboters (1) in eine oder mehrere

10

15

20

25

30

35

Arbeitspositionen bewegt wird, in der bzw. in denen das jeweilige Bestrahlungsobjekt bestrahlt wird.

16. Verwendung nach Anspruch 15,

5 wobei die Halogenlampe eine ringförmige strahlungsdurchlässige Röhre und einen sich in der Röhre erstreckenden Glühfaden aufweist.

17. Verwendung nach Anspruch 15 oder 16,

10 wobei die Halogenlampe (10) zumindest eine in gerader Richtung verlaufende strahlungsdurchlässige Röhre (11) mit einem sich in der Röhre erstreckenden Glühfaden (12) aufweist.

THIS PAGE BLANK (US)

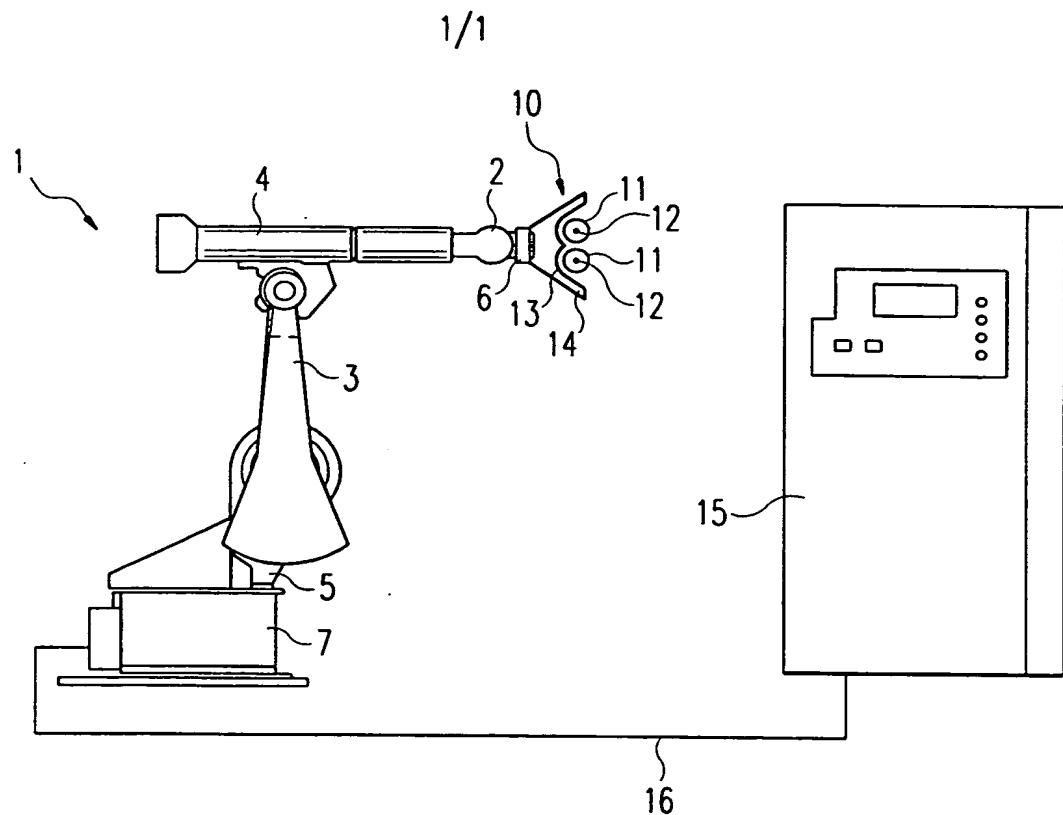


Fig. 1

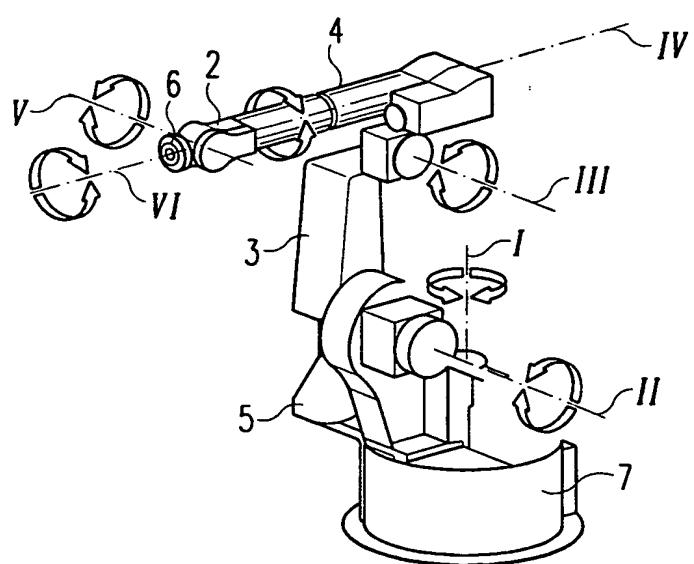


Fig. 2

This Page Blank (uspto)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte Application No  
PCT/EP 00/02773

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F26B3/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F26B B05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 517 768 A (AVIV ZVI) 21 May 1996 (1996-05-21)	1,2,4-6, 8,9,11,
Y	the whole document	12,15 7,16,17
Y	GB 2 306 210 A (TRISK EDWIN SYSTEMS LTD) 30 April 1997 (1997-04-30) the whole document	7,17
Y	DE 89 10 388 U (LANG) 9 November 1989 (1989-11-09)	16
A	the whole document	7,10,13
A	FR 2 416 059 A (AMIAUT JEAN) 31 August 1979 (1979-08-31) the whole document	1,2,4,9, 15
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

### Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

30 June 2000

07/07/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Silvis, H

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ional Application No

PCT/EP 00/02773

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 645 884 A (HARLOW JR ALBERT L ET AL) 8 July 1997 (1997-07-08) the whole document ----	1,4,5,9, 12,15
A	DE 43 30 453 A (HERAEUS NOBLELIGHT GMBH) 16 March 1995 (1995-03-16) ----	
A	US 5 050 232 A (BERGMAN CHARLES H ET AL) 17 September 1991 (1991-09-17) ----	
A	DE 28 50 421 A (HESTERMANN GERHARD) 29 May 1980 (1980-05-29) ----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/02773

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5517768	A	21-05-1996	IL	107501 A		30-09-1997
GB 2306210	A	30-04-1997	AU	6939996 A		30-04-1997
			WO	9714009 A		17-04-1997
DE 8910388	U	09-11-1989	DE	3927264 A		29-03-1990
FR 2416059	A	31-08-1979		NONE		
US 5645884	A	08-07-1997	US	5429682 A		04-07-1995
			WO	9505246 A		23-02-1995
DE 4330453	A	16-03-1995	WO	9507443 A		16-03-1995
US 5050232	A	17-09-1991		NONE		
DE 2850421	A	29-05-1980		NONE		

This Page Blank (uspto)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Aktenzeichen  
PCT/EP 00/02773

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes  
IPK 7 F26B3/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 F26B B05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 517 768 A (AVIV ZVI) 21. Mai 1996 (1996-05-21)	1,2,4-6, 8,9,11, 12,15
Y	das ganze Dokument ---	7,16,17
Y	GB 2 306 210 A (TRISK EDWIN SYSTEMS LTD) 30. April 1997 (1997-04-30) das ganze Dokument ---	7,17
Y	DE 89 10 388 U (LANG) 9. November 1989 (1989-11-09)	16
A	das ganze Dokument ---	7,10,13
A	FR 2 416 059 A (AMIAUT JEAN) 31. August 1979 (1979-08-31) das ganze Dokument ---	1,2,4,9, 15
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
30. Juni 2000	07/07/2000
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Silvis, H

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

tionales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02773

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 645 884 A (HARLOW JR ALBERT L ET AL) 8. Juli 1997 (1997-07-08) das ganze Dokument ---	1, 4, 5, 9, 12, 15
A	DE 43 30 453 A (HERAEUS NOBLELIGHT GMBH) 16. März 1995 (1995-03-16) ---	
A	US 5 050 232 A (BERGMAN CHARLES H ET AL) 17. September 1991 (1991-09-17) ---	
A	DE 28 50 421 A (HESTERMANN GERHARD) 29. Mai 1980 (1980-05-29) -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 00/02773

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5517768	A	21-05-1996	IL	107501 A		30-09-1997
GB 2306210	A	30-04-1997	AU	6939996 A		30-04-1997
			WO	9714009 A		17-04-1997
DE 8910388	U	09-11-1989	DE	3927264 A		29-03-1990
FR 2416059	A	31-08-1979		KEINE		
US 5645884	A	08-07-1997	US	5429682 A		04-07-1995
			WO	9505246 A		23-02-1995
DE 4330453	A	16-03-1995	WO	9507443 A		16-03-1995
US 5050232	A	17-09-1991		KEINE		
DE 2850421	A	29-05-1980		KEINE		

This Page Blank (uspto)

This Page Blank (uspto)

T 16

**VERTRAG ÜBER INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

REC'D 30 MAR 2001

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT PCT**

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts M/IND-022-PC	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/02773	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 29/03/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 01/04/1999

Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK  
F26B3/30

Anmelder

INDUSTRIESERVIS GESELLSCHAFT ...

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.
3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
  - I  Grundlage des Berichts
  - II  Priorität
  - III  Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
  - IV  Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
  - V  Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
  - VI  Bestimmte angeführte Unterlagen
  - VII  Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
  - VIII  Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 25/10/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 28.03.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Frank, H Tel. Nr. +49 89 2399 2695

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/02773

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.:*)

**Beschreibung, Seiten:**

1-11 ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-12 eingegangen am 22/01/2001 mit Schreiben vom 22/01/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

This Page Blank (uspto)

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/02773

Beschreibung, Seiten:  
 Ansprüche, Nr.: 13-17  
 Zeichnungen, Blatt:

5.  Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-12
	Nein: Ansprüche
Erforderliche Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche 1-12
	Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-12
	Nein: Ansprüche

**2. Unterlagen und Erklärungen  
siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
siehe Beiblatt

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:  
siehe Beiblatt

This Page Blank (uspto)

This Page Blank (uspto)

**Zu Punkt V - Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit / Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Anspruch 1**

Ausgangspunkt des Anmeldungsgegenstandes ist offensichtlich ein Verfahren zur Bestrahlung von Bestrahlungsobjekten mit Infrarotstrahlung, ebenfalls zur Trocknung und/oder Fixierung von Oberflächenschichten, wobei eine Strahlungsquelle mittels eines Roboters in eine oder mehrere Arbeitspositionen bewegt wird, in der bzw. in denen das jeweilige Bestrahlungsobjekt bestrahlt wird, wie es die US-A-5 517 768 zeigt und beschreibt.

Von einem derartigen Verfahren unterscheidet sich der Gegenstand des Patentanspruchs 1 dadurch, daß die Strahlung durch einen thermischen Strahlkörper mit Oberflächentemperaturen vom mehr als 2000 K, insbesondere mehr als 2500K emittiert wird und die Infrarotstrahlung ein Strahldichte-Maximum im nahen Infrarot aufweist. Den Einsatz von Strahlung in diesem Bereich und bei diesen vorgeschlagenen hohen Temperaturen wird in der US-A-5 517 768 nicht erwähnt und auch nicht durch die übrigen im Verfahren befindlichen Druckschriften nahegelegt.

Der Einsatz von Infrarotstrahlung im nahen Infrarot (Wellenlängenbereich zwischen dem sichtbaren Bereich und 1,5 Mikrometer Wellenlänge) und bei den hohen Oberflächentemperaturen hat offensichtlich den Vorteil, daß die Strahldichte der emittierten Strahlung etwa mit der vierten Potenz der absoluten Oberflächentemperatur zunimmt und daher kann in kurzer Zeit der für die Bestrahlung erforderliche Energieeintrag auf dem Bestrahlungsobjekt erreicht werden. Ein weiterer Vorteil liegt offensichtlich in der geringen Durchwärmung des Bestrahlungsobjekts.

Die vorliegende Anmeldung erfüllt somit die in Artikel 33 (2), (3) und (4) PCT genannten Kriterien, da der Gegenstand des Anspruchs 1 sowohl neu ist, als auch auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht. Die gewerbliche Anwendbarkeit ergibt sich bereits aus seiner Zweckbestimmung.

**This Page Blank (uspto)**

**2. Anspruch 8 und 12**

Auch lehrt die US-A-5 517 768 nicht und regt auch nicht dazu an, daß die Infrarotstrahlungsquelle gemeinsam mit einem Reflektor durch einen Roboter bewegt wird. Soweit nämlich dort der Einsatz von Reflektoren beschrieben ist, ist der Reflektor bzw. sind mehrere Reflektoren von der Strahlungsquelle räumlich weit entfernt angeordnet und werden getrennt von dieser bewegt. Dies wird auch durch die übrigen verfügbaren Schriften nicht nahegelegt.

Dies gilt ebenso für den Anspruch 12, der eine Verwendung einer Halogenlampe für das neue und erforderliche Verfahren vorschlägt.

Daher erfüllen die Ansprüche 8 und 12 ebenfalls die in Artikel 33 (2), (3) und (4) PCT genannten Kriterien.

**3. Ansprüche 2 - 6 und 9 - 11**

Die Ansprüche 2 - 6 und 9 - 11 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens gemäß Anspruch 1, bzw. des Systems gemäß Anspruch 8. Sie genügen daher auf Grund des erforderlichen Gegenstandes nach Anspruch 1 und Anspruch 8 ebenfalls den Erfordernissen des Artikels 33 (2), (3) und (4) PCT.

**Zu Punkt VII - Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten US-A-5 517 768, GB-A-2 306 210 und DE-U-89 offenbare einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.

**Zu Punkt VIII - Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

1. Da die Merkmale des Kennzeichnungsteils speziell für die Trocknung und/oder Fixierung von Oberflächenschichten geeignet sind, hätte die fakultative Angabe im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 entfernt werden sollen.

**This Page Blank (uspto)**

2. Der unabhängige Systemanspruch 8 hätte, zur Vermeidung von einem Einheitlichkeitsproblem, auf den unabhängigen Verfahrensanspruch zurückbezogen werden sollen.

This Page Blank (uspto)

**KLEISSNER, BOLTE & PARTNER**  
Anwaltssozietät GbR  
Postfach 860624  
81633 München

22. Januar 2001

~~28. März 2000~~

M/IND-022-PC

~~MB/BO/BR/sk~~

MB/BO/HZ/hk

IndustrieSerVis  
Gesellschaft für Innovation,  
Technologie-Transfer und Consulting  
für thermische Prozeßanlagen mbH  
Bruckmühler Str. 27  
83052 Bruckmühl-Heufeld

**Amtliches Aktenzeichen: PCT/EP00/02773**

**Infrarotbestrahlung**

**Neue Patentansprüche**

1. Verfahren zur Bestrahlung von Bestrahlungsobjekten mit Infrarotstrahlung, insbesondere zur Trocknung und/oder Fixierung von Oberflächenschichten, wobei eine Strahlungsquelle (10) mittels eines Roboters (1) in eine oder mehrere Arbeitspositionen bewegt wird, in der bzw. in denen das jeweilige Bestrahlungsobjekt bestrahlt wird, *dadurch gehörts nicht, daß*  
*↔ ↔*
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Strahlungsquelle (10) derart stetig in einem Gebiet von Arbeitspositionen bewegt wird, daß die Infrarotstrahlung einen oder mehrere Oberflächenbereiche des Bestrahlungsobjekts überstreicht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei zumindest eine Arbeitsposition so gewählt wird, daß die Infrarotstrahlung in eine Ausnehmung oder in einen Hohlraum des Bestrahlungsobjekts eingestrahlt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei vor der Bestrahlung des Bestrahlungsobjekts mit der Applizierung eines Materials begonnen wird, welches an der Oberfläche und/oder in Fugen, Hohlräumen oder dergleichen Aufnahmeräumen des Bestrahlungsobjekts

This Page Blank (uspto)

angeordnet wird und welches durch die Bestrahlung getrocknet und/oder fixiert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei auch die Applizierung mittels eines Roboters vorgenommen wird, der eine Applizierzvorrichtung in eine oder mehrere Arbeitspositionen bewegt.
10. Verfahren nach Anspruch 5, wobei der Bewegungsablauf des Roboters zur Applizierung und des Roboters (1) zur Bestrahlung zumindest teilweise übereinstimmen und/oder zumindest teilweise kongruente Bewegungsbahnen durchlaufen werden.
15. ~~7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Infrarotstrahlung ein spektrales Strahldichte-Maximum im nahen Infrarot aufweist.~~
20. ~~7.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis ~~7~~<sup>6</sup>, wobei eine Vielzahl von Bestrahlungsobjekten nacheinander durch dieselbe Strahlungsquelle (10) bestrahlt werden, wobei derselbe Roboter (1) die Strahlungsquelle (10) bewegt und wobei aus Sicht der Bestrahlungsobjekte die Strahlungsquelle (10) jeweils dieselbe Bewegungsbahn durchläuft.
25. ~~8.~~ System zur Bestrahlung von Bestrahlungsobjekten mit Infrarotstrahlung, insbesondere zur Trocknung und/oder Fixierung von Oberflächenschichten, mit ~~7~~  
- einer Strahlungsquelle (10) zur Erzeugung der Infrarotstrahlung und  
- einem Roboter (1) zur Bewegung der Strahlungsquelle (10) in eine oder mehrere Arbeitspositionen, in der bzw. in denen das jeweilige Bestrahlungsobjekt bestrahlt wird  
~~8. System nach Anspruch 9, durch die Strahlungsquelle (10) einen thermischen~~  
7 im nahen Infrarot arbeitenden
35. ~~System nach Anspruch 9, durch die Strahlungsquelle (10) einen thermischen~~  
GEAENDERTES BLATT

**This Page Blank (uspto)**

Strahlkörper (12) aufweist, der für die Emission von elektromagnetischer Strahlung bei mit Oberflächentemperaturen von mehr als 2000 K, insbesondere von mehr als 2500 K, ausgelegt ist, emittiert wird und >

9. 11. System nach Anspruch 9 oder 10,  
wobei der Roboter (1) eine Halterung (6) zum Haltern der Strahlungsquelle (10) aufweist, wobei die Halterung (6) über eine verschwenkbare und/oder linearbewegliche robotronische Mechanik (2...6) mit einer Abstützeinrichtung (7) zur ortsfesten Abstützung des Roboters (1) verbunden ist.

10. 12. System nach Anspruch 11,  
wobei die robotronische Mechanik (2...6) mehrachsig, insbesondere sechsachsig, verschwenkbar ist.

13. System nach einem der Ansprüche 9 bis 12,  
wobei die Strahlungsquelle (10) mit einem Reflektor (13) zur Reflexion von Infrarotstrahlung der Strahlungsquelle (10) in Richtung eines oder mehrerer Bestrahlungsobjekte kombiniert ist und wobei der Reflektor (13) gemeinsam mit der Strahlungsquelle (10) durch den Roboter (1) bewegbar ist.

11. 14. System nach Anspruch 13,  
wobei der Reflektor unabhängig von einer Bewegung der Strahlungsquelle derart bewegbar ist, insbesondere aufklappbar ist, daß er in einer Arbeitsposition zur konzentrierten Bestrahlung des bzw. der Bestrahlungsobjekte ausgerichtet werden kann.

12. 15. Verwendung einer Halogenlampe (10) zur Bestrahlung von Bestrahlungsobjekten mit Infrarotstrahlung, insbesondere als Strahlungsquelle bei der Ausführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Halogenlampe (10) mittels eines Roboters (1) in eine oder mehrere

7 zusammen mit einem Reflektor (13)

**1s Page Blank (uspto)**

Arbeitspositionen bewegt wird, in der bzw. in denen das jeweilige Bestrahlungsobjekt bestrahlt wird.

~~16. Verwendung nach Anspruch 15,~~

5 wobei die Halogenlampe eine ringförmige strahlungsdurchlässige Röhre und einen sich in der Röhre erstreckenden Glühfaden aufweist.

~~17. Verwendung nach Anspruch 15 oder 16,~~

10 wobei die Halogenlampe (10) zumindest eine in gerader Richtung verlaufende strahlungsdurchlässige Röhre (11) mit einem sich in der Röhre erstreckenden Glühfaden (12) aufweist.

This Page Blank (uspto)

REPLACED BY  
ART 34 AMNT

CLAIMS:

5

1. Method for irradiating objects with infrared radiation, in particular in order to dry surface layers and/or fix them in place, wherein a radiation source (10) is moved by means of a robot (1) into one or more operating positions in which the particular target object is irradiated.

10

2. Method according to Claim 1, wherein the radiation source (10) is moved continuously within a range of operating positions in such a way that the infrared radiation sweeps over one or several regions on the surface of the target object.

15

3. Method according to Claim 1 or 2, wherein at least one operating position is chosen such that the infrared radiation is directed into a recess or into a cavity in the target object.

This Page Blank (USP).

4. Method according to one of the claims 1 to 3, wherein irradiation of the target object is preceded by the beginning of application of a material that is disposed on the surface and/or in joints, 5 cavities or similar recessed spaces in the target object and that is dried and/or fixed by the irradiation.

10 5. Method according to Claim 4, wherein the application of the material is also performed by a robot, which moves an application device into one or

several operating positions.

15 6. Method according to Claim 5, wherein the sequence of movements of the robot used for application and that of the robot (1) used for irradiation are the same, at least in part, and/or the two robots' movement paths are at least partially congruent.

7. Method according to one of the claims 1 to 6, wherein the infrared radiation has a spectral radiance maximum in the near infrared.

This Page Blank (uspto)

8. Method according to one of the claims 1  
to 7, wherein a plurality of target objects are  
irradiated consecutively by the same radiation source  
(10), such that the same robot (1) moves the radiation  
source (10) and from the standpoint of the target  
objects the radiation source (10) progresses through  
the same movement path in each case.

9. System for irradiating objects with  
infrared radiation, in particular in order to dry  
surface layers and/or fix them in place, with  
a radiation source (10) to generate the  
infrared radiation and  
a robot (1) to move the radiation source (10)  
into one or several operating positions, in which the  
target object is irradiated.

10. System according to Claim 9, wherein the  
radiation source (10) comprises a thermal radiator (12)  
designed for the emission of electromagnetic radiation  
at surface temperatures of more than 2000 K, in  
particular more than 2500 K.

**This Page Blank (uspto,**

11. System according to Claim 9 or 10,  
wherein the robot (1) comprises a holder (6) to contain  
the radiation source (10), such that the holder (6) is  
connected, by way of a pivotable and/or linearly  
5 movable robotronic mechanism (2...6), to a supporting  
device (7) to keep the robot (1) stably supported in a  
fixed location.

10 12. System according to Claim 11, wherein  
the robotronic mechanism (2...6) can be swivelled about  
multiple axes of rotation, in particular six axes.

15 13. System according to one of the claims 9  
to 12, wherein the radiation source (10) is combined  
with a reflector (13) to reflect infrared radiation  
from the radiation source (10) in the direction of one  
or several objects to be irradiated, and wherein the  
reflector (13) can be moved by the robot (1) together  
with the radiation source (10).

§ Page Blank (uspto)

14. System according to Claim 13, wherein  
the reflector can be moved independently of a movement  
of the radiation source, in particular can be folded  
upward, in such a way that in an operating position it  
5 can be directed so as to concentrate the irradiation  
onto the target object or objects.

10 15. Application of a halogen lamp (10) to  
irradiate target objects with infrared radiation, in  
particular for use as a radiation source in carrying  
out the method according to one of the claims 1 to 8,  
such that the halogen lamp (10) is moved by a robot (1)  
into one or several operating positions in which the  
particular target object is irradiated.

15 16. Application according to Claim 15,  
wherein the halogen lamp (10) comprises an annular tube  
that is transparent to radiation and an incandescent  
filament that extends within the tube.

20 17. Application according to Claim 15 or 16,  
wherein the halogen lamp (10) comprises at least one  
straight tube (11) that is transparent to radiation,  
with an incandescent filament (12) that extends within  
the tube.

This Page Blank (uspto)

## PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION  
(PCT Rule 61.2)

Date of mailing (day/month/year) 23 November 2000 (23.11.00)	To:  Commissioner US Department of Commerce United States Patent and Trademark Office, PCT 2011 South Clark Place Room CP2/5C24 Arlington, VA 22202 ETATS-UNIS D'AMERIQUE  in its capacity as elected Office
International application No. PCT/EP00/02773	Applicant's or agent's file reference M/IND-022-PC BO/wk
International filing date (day/month/year) 29 March 2000 (29.03.00)	Priority date (day/month/year) 01 April 1999 (01.04.99)
Applicant BÄR, Kai, K., O. et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

25 October 2000 (25.10.00)

in a notice affecting later election filed with the International Bureau on:

\_\_\_\_\_

2. The election  was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer  Olivia TEFY  Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

This Page Blank (uspto)

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESEN**

**PCT**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Annehmers oder Anwalts <b>M/IND-022-PC BO/wk</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/02773</b>	Internationales Anmelddatum (Tag/Monat/Jahr) <b>29/03/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>01/04/1999</b>
Annehmer		
<b>INDUSTRIESERVIS GESELLSCHAFT ...</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Annehmer gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

a. Hinsichtlich der Sprache ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2.  Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3.  Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**

wird der vom Annehmer eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**

wird der vom Annehmer eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Annehmer kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

**6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1**

wie vom Annehmer vorgeschlagen

weil der Annehmer selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

keine der Abb.

Page Blank (uspto)